

# QUAN TRẮC CHẤT LƯỢNG NƯỚC 5 HỒ HÀ NỘI SAU KHI CẢI TẠO

**PGS.TS Trần Đức Hạ**

**KS. Nguyễn Hữu Hoà**

*Khoa Kỹ thuật Môi trường*

*Trường Đại học Xây dựng*

**Tóm tắt:** Một trong những nội dung của Dự án thoát nước Hà Nội giai đoạn I là cải tạo và bảo tồn 5 hồ: Thiên Quang, Giảng Võ, Thành Công, Thanh Nhàn 1 và Thanh Nhàn 2. Năm 2005, Trung tâm Kỹ thuật môi trường đô thị và khu công nghiệp (CEETIA), trường Đại học Xây dựng được giao thực hiện đề tài 01C-09/06-2005-1. Với mục đích quan trắc chất lượng nước 5 hồ sau khi cải tạo và đề xuất các giải pháp cải thiện chất lượng nước hồ sau khi cải tạo. Trên cơ sở nghiên cứu hiện trạng và diễn biến chất lượng nước hồ theo các chỉ tiêu vật lý, hoá học và sinh học, đề tài đã kiến nghị các giải pháp kỹ thuật phù hợp để bảo tồn các hồ còn lại cũng như cải thiện chất lượng nước các hồ sau khi cải tạo.

**Summary:** One of the items of Sewerage and Drainage System Improvement Project in Hanoi - phase I is to dredge and conserve 5 urban lakes: Thien Quang, Thanh Cong, Giang Vo, Thanh Nhan 1 and Thanh Nhan 2. In 2005, Center for Environmental Engineering of Towns and Industrial Areas (CEETIA) carried-out the scientific research work No 01C-09/06-2005-1. The purposes of the work are to assess the existing situation and to predict a change of water quality in the lakes. Considering the results of the water quality monitoring the authors propose a suitable technical measures for conservation of the remains of urban lakes and for water quality improvement of the rehabilitated lakes.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thành phố Hà Nội là Thủ đô của nước CHXHCN Việt Nam, là trung tâm chính trị, kinh tế văn hoá của cả nước. Thành phố nằm trên vùng đất thấp vì thế sông hồ tạo thành hệ thống. Hiện nay, Hà Nội có khoảng 111 hồ, ao trong đó ở khu vực nội thành có 17 hồ thuộc quyền quản lý của Công ty thoát nước với tổng diện tích 146,2 ha. Các hồ này tiếp nhận trực tiếp nước thải, nước mưa của lưu vực thoát nước xung quanh sau đó tiêu thoát qua các mương thoát nước của Thành phố. Hồ đô thị Hà Nội đóng vai trò quan trọng trong điều tiết nước mưa và tạo cảnh quan cho thành phố. Hồ thường kết hợp với nhau thành chuỗi (hệ thống kênh hồ) tạo nên khung sinh thái đô thị. Hiện nay diện tích mặt nước các sông hồ đang bị thu hẹp dần, chất lượng nước giảm sút. Sự bất cập trong quản lý hệ thống sông hồ này gây nên những khó khăn trong việc khai thác vực nước và cải thiện chất lượng nước hồ. Dự án thoát nước Hà Nội giai đoạn I từ năm 1997 (kết thúc năm 2004) đã triển khai nạo vét kè các sông thoát nước chính cũng như bảo tồn, nạo vét một số hồ như Giảng Võ, Thành Công, Thiên Quang, Thanh Nhàn 1 và Thanh Nhàn 2.

Tuy vậy, vấn đề thu gom xử lý nước thải, cải thiện điều kiện vệ sinh các sông hồ đô thị hiện nay đang còn nhiều tồn tại. Các phương pháp bảo tồn hồ chưa thật hợp lý nên hiệu quả cải thiện chất lượng nước các hồ này còn hạn chế. Hệ sinh thái các hồ sau khi cải tạo bị thay đổi. Các hồ này đang có những dấu hiệu bị ô nhiễm trở lại. Mặt khác trong giai đoạn II của Dự án thoát nước Hà Nội (dự kiến từ năm 2006 đến 2010), một trong những mục tiêu nghiên cứu sẽ là cải thiện điều kiện vệ sinh môi trường thông qua cải tạo hồ và cải thiện chất lượng nước hồ.

Xuất phát từ tình hình đó, trong năm 2005, Trung tâm Kỹ thuật môi trường đô thị và khu công nghiệp (CEETIA), Trường Đại học Xây dựng đã được UBND Thành phố Hà Nội giao thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học và công nghệ “Đánh giá diễn biến chất lượng nước 5 hồ sau khi cải tạo và đề xuất các giải pháp xử lý” (mã số 01C-09/06-2005-1). Nội dung chính của đề tài là đánh giá tình hình cải tạo, bảo tồn các hồ đô thị theo dự án thoát nước Hà Nội giai đoạn I thông qua việc quan trắc diễn biến chất lượng nước các hồ đã được cải tạo và bảo tồn là hồ Thiền Quang, Giảng Võ, Thành Công, Thanh Nhàn 1 và Thanh Nhàn 2, theo các chỉ tiêu thuỷ hoá và thuỷ sinh vào 5 đợt (tháng 1, tháng 3, tháng 5, tháng 7 và tháng 10) năm 2005, từ đấy dự báo chất lượng nước, mức độ ô nhiễm và phú dưỡng các hồ nghiên cứu đến năm 2010 cũng như đề xuất các giải pháp kỹ thuật hợp lý để cải tạo các hồ đô thị trong giai đoạn 2 của Dự án thoát nước Hà Nội.

## **2. ĐÁNH GIÁ VỀ DIỄN BIẾN CHẤT LƯỢNG NƯỚC CÁC HỒ SAU CẢI TẠO**

Các hồ Thiền Quang, Giảng Võ, Thành Công, Thanh Nhàn 1 và Thanh Nhàn 2 được cải tạo trong giai đoạn từ năm 2001 đến năm 2004. Phương pháp cải tạo là bơm cạn nước, nạo vét hết bùn, đầm chặt lớp sét đáy và xung quanh bờ, kè bờ bằng các tấm lát bê tông. Các cống dẫn vào hồ có cấu tạo để tách nước thải về mùa khô. Một số hồ như hồ Thiền Quang, Thành Công,... được xây dựng các cơ sở, tạo nên đường đi dạo xung quanh về mùa nước cạn. Trong hồ Thành Công có bố trí hệ thống vòi phun nước tạo cảnh quan và làm giàu thêm ô xy cho hồ. Phần lớn các hồ sau khi cải tạo được bàn giao lại cho Công ty Hà Thủy để sử dụng làm vực nước nuôi cá. Công ty Thoát nước Hà Nội quản lý mực nước để điều tiết dòng chảy về mùa mưa.

Đến đầu năm 2004 các hồ bắt đầu tích nước. Trong hồ đã bắt đầu thay đổi diễn thế sinh thái. Do bùn hồ bị nạo vét hết và thời gian để khô quá lâu nên thời gian đầu hệ thuỷ sinh vật trong hồ nghèo nàn. Khả năng tự làm sạch của hồ thấp nên chất lượng nước không được cải thiện. Từ tháng 1 năm 2005 đến tháng 10 năm 2005, CEETIA đã triển khai quan trắc theo dõi diễn biến chất lượng nước các hồ đã cải tạo. Bên cạnh đó, CEETIA cũng tiến hành lấy mẫu đo đạc các chỉ tiêu chất lượng nước hồ Bảy Mẫu để làm đối chứng, so sánh, đánh giá. Các kết quả quan trắc cho thấy:

- Các chỉ tiêu vật lý cảm quan như độ màu, độ đục,... trong các hồ thay đổi rõ rệt. Trong thời gian đầu sau cải tạo, độ màu tăng lên sau đó có xu thế giảm dần và ổn định.

- Do tách được phần lớn nước thải về mùa khô không chảy vào hồ nên BOD trong hồ ở mức độ thấp. Phần lớn các đợt quan trắc cho thấy hàm lượng BOD ở giữa hồ dao động từ 15 đến 25 mg/l, thấp hơn nhiều so với trước khi cải tạo cũng như so với hồ được nghiên cứu đối chứng là hồ Bảy Mẫu (hồ chưa được cải tạo).

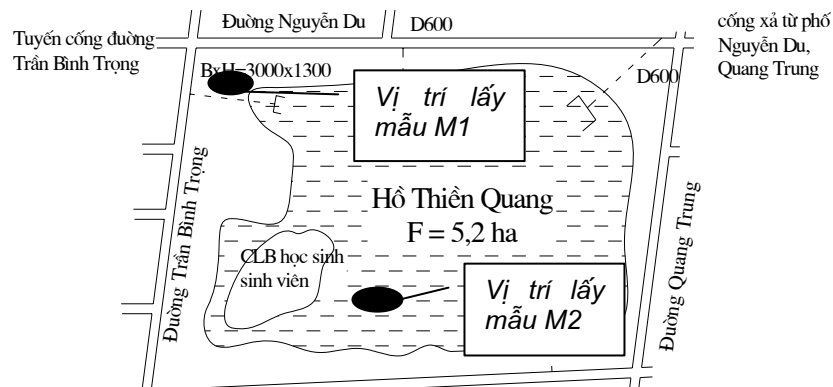
- Hàm lượng oxy hoà tan trong nước hồ dao động rõ rệt qua các đợt quan trắc, phụ thuộc vào điều kiện khí hậu thời tiết, thời gian lưu và tích nước trong hồ. Do không được khuấy trộn nên sự bổ cập oxy từ bề mặt xuống các hồ này rất hạn chế. Hàm lượng oxy hoà tan trong các hồ dao động từ 3 đến 6,5 mg/l. Sau thời gian tích nước một năm, một số hồ như Thiên Quang, Thành Công, Thanh Nhân 2 có dấu hiệu bị phú dưỡng và tích tụ hữu cơ cao, chế độ oxy hàng ngày trong hồ dao động lớn. Đây là yếu tố bất lợi cho sự ổn định hệ sinh thái trong các hồ này.

- Hàm lượng các muối dinh dưỡng như các muối amoni, nitrat, photphat,... trong các hồ cải tạo không lớn như hồ đối chứng (hồ Bảy Mẫu) hoặc các hồ nạo vét trước đây (hồ Ba Mẫu, hồ Hoàn Kiếm). Tuy nhiên, đang có xu thế tích tụ photpho trong nước cũng như trầm tích bùn đáy các hồ này.

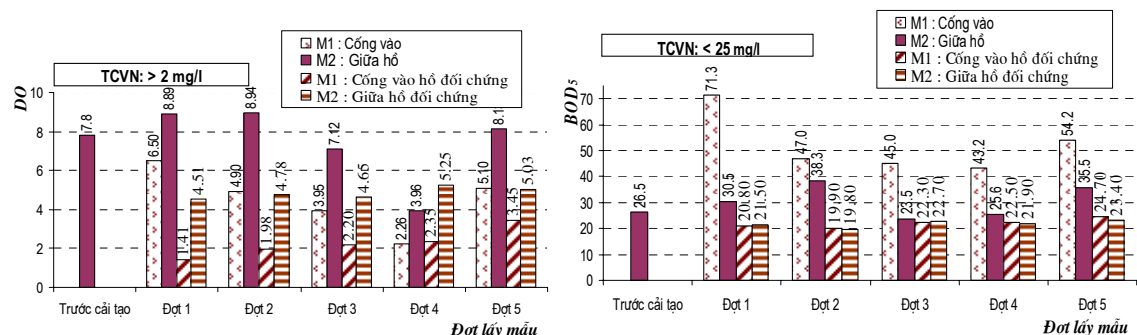
- Hàm lượng kim loại nặng trong nước các hồ thấp, nằm trong phạm vi cho phép của nguồn nước mặt phục vụ vui chơi giải trí và nuôi trồng thủy sản.

- Mật độ tảo trong các hồ cải tạo tăng dần lên. Trong hồ đã có diễn thế sinh thái. Khảo sát cũng như phân tích oxy hoà tan ở đáy thấy rằng, lớp bùn đang dần dần được hình thành dần. Sau tảo, các động vật nguyên sinh, thực vật bậc cao và động vật bậc cao sẽ xuất hiện. Tuy nhiên trong một số hồ đã có xuất hiện mầm mống tảo độc với số lượng nhỏ.

Bài báo này giới thiệu kết quả quan trắc tại một trong số 5 hồ được cải tạo trong giai đoạn I của Dự án Thoát nước Hà Nội là hồ Thiên Quang.

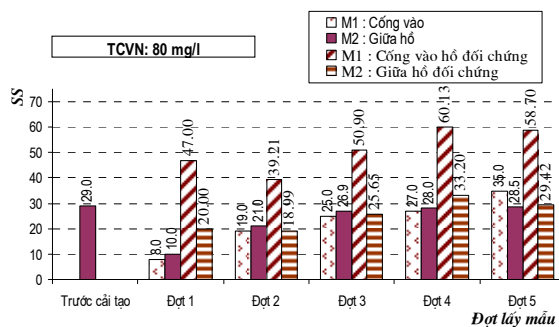


Hình 1. Sơ đồ vị trí lấy mẫu hồ Thiên Quang

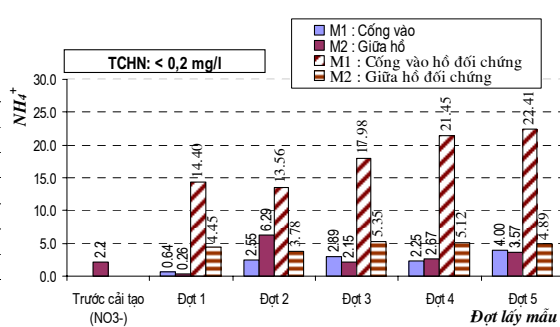


Hình 2. Biểu đồ thay đổi DO hồ Thiên Quang

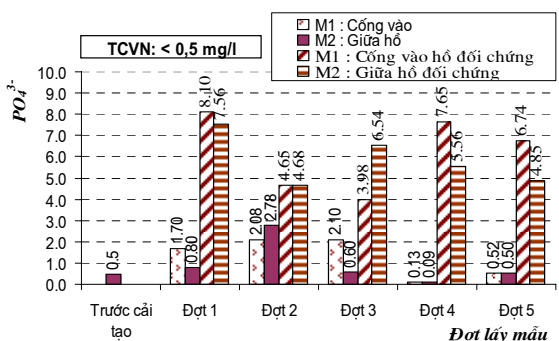
Hình 3. Biểu đồ thay đổi BOD5 hồ Thiên Quang



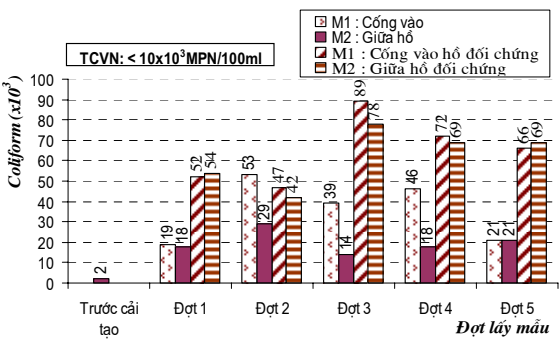
**Hình 4.** Biểu đồ thay đổi hàm lượng chất lơ lửng trong hồ Thiên Quang



**Hình 5.** Biểu đồ sự thay đổi NH4+ hồ Thiên Quang



**Hình 6.** Biểu đồ thay đổi PO43- hồ Thiên Quang



**Hình 7.** Biểu đồ thay đổi Coliform hồ Thiên Quang

Sau một năm tích nước, trong hồ Thiên Quang đã xuất hiện một số loài tảo, nêu trong bảng 1.

**Bảng 1.** Một số loài tảo xuất hiện trong hồ Thiên Quang đợt lấy mẫu tháng 10/2005

| TT | Tên loài                           |
|----|------------------------------------|
|    | <b>Ngành Tảo lục (Chlorophyta)</b> |
| 1  | Chlamydomonas angulosa             |
| 2  | Hyalogonium klebsii                |
| 3  | Polytoma uvella                    |
| 4  | Dunaliella sp.                     |
| 5  | Scenedesmus quadricauda            |
| 6  | Dismorphococcus variabilis         |
| 7  | Chlorogonium elongatum             |
| 8  | Chaetomorpha sp.                   |

| TT | Tên loài                                  |
|----|-------------------------------------------|
|    | <b>Ngành Vi khuẩn lam (Cyanobacteria)</b> |
| 9  | Phormidium formosum                       |
| 10 | Oscillatoria acutissima                   |
| 11 | Merismopedia sp.                          |
|    | <b>Ngành tảo vàng ánh (Chrysophyta)</b>   |
| 12 | Chilomonas paramecium                     |
| 13 | Chroomonas caudata                        |
|    | <b>Ngành tảo silic (Bacillariophyta)</b>  |
| 14 | Navicula sp.                              |
| 15 | Stauroneis smithii                        |
| 16 | Pinnularia sp.                            |
| 17 | Amphora ovalis                            |

Các kết quả nghiên cứu cho thấy các hồ đô thị Hà Nội sau khi cải tạo vẫn đảm bảo được các chức năng chủ yếu của nó là tạo cảnh quan khu vực, điều tiết nước mưa và kết hợp nuôi cá. Thực tế cho thấy trong mùa mưa năm 2005, tình trạng ngập lụt xung quanh các hồ này đã được cải thiện. Mức nước các hồ được duy trì hợp lý, mùa khô (đảm bảo cảnh quan và hạn chế mất nước) và mùa mưa (đảm bảo chiều sâu điều hoà). Về mùa khô, phần lớn nước thải được tách khỏi hồ, tải lượng ô nhiễm hữu cơ và dưỡng chất vào hồ hàng năm được hạn chế rõ rệt. Sau khi được tích nước và vận hành, chất lượng nước các hồ dần dần cải thiện.

Tuy nhiên, việc cải tạo các hồ này còn một số bất cập. Kết quả quan trắc diễn biến chất lượng nước hồ cho thấy:

Việc nạo vét toàn bộ bùn đáy và kè hồ không giữ lại được mầm sinh học, hồ có diễn thế sinh thái chậm, khả năng phục hồi hệ sinh vật lâu.

Hệ sinh vật, đặc biệt là thực vật bậc cao và động vật nước nghèo nên số lượng vi khuẩn trong hồ tăng nhanh nhưng các thành phần sinh vật khác hạn chế. So với kết quả nghiên cứu chất lượng nước các hồ trước cải tạo, sự đa dạng của vi khuẩn lam và các thành phần vi tảo khác đã giảm nhiều. Điều đó chứng tỏ các chất dinh dưỡng trong hồ tại thời điểm này chưa nhiều, không gây ô nhiễm. Tuy nhiên, dấu hiệu tảo độc xuất hiện trong hầu hết các hồ (mặc dù với tần suất xuất hiện ít) cũng cần được chú ý quan tâm.

Về mùa khô, các hồ ở trạng thái tù, nước trong hồ không được lưu thông, hàm lượng ôxy hoà tan thay đổi nhiều theo vị trí bề mặt cũng như tầng nước. Khả năng tự làm sạch của các hồ về mùa khô rất hạn chế.



**Hình 8.** Hồ Thiền Quang trước khi cải tạo và sau khi cải tạo

Về mùa mưa, lượng nước vào hồ lớn. Bùn cặn trong các cống thoát nước tràn vào và lắng đọng lại trong hồ. Kết quả quan trắc cho thấy lượng bùn cặn tích tụ trong các hồ tăng nhanh. Trong nước hồ đã có xuất hiện  $H_2S$  và một số sản phẩm phân huỷ kỵ khí khác.

Việc ngăn chặn các nguồn ô nhiễm xung quanh vào hồ vẫn chưa có hiệu quả. Các loại rác, nước thải do các hoạt động trên bờ hồ vẫn thường xuyên thải vào hồ. Các chỉ tiêu hữu cơ (COD, BOD<sub>5</sub>), Coliform,... trong nước hồ đang có xu thế tăng dần lên. Cho đến nay, hầu hết giá trị các chỉ tiêu này đều vượt mức giới hạn cho phép đối với nguồn nước mặt loại B.

Nhìn chung, chất lượng nước các hồ sau cải tạo đã được cải thiện rõ ràng. Nhiều chỉ tiêu chất lượng nước đảm bảo được tiêu chuẩn môi trường cho phép. Các hồ đều thực hiện được

chức năng tạo môi trường cảnh quan tốt cho khu vực, là điểm vui chơi giải trí lành mạnh của nhân dân, đồng thời là nơi nuôi thả cá có hiệu quả. Tuy nhiên, từ các số liệu quan trắc đã tính toán dự báo biến đổi chất lượng nước hồ theo các chỉ tiêu BOD, ôxy hoà tan và photpho, thấy rằng lượng bùn cặn, photpho tích tụ trong hồ sẽ tăng lên. Nước thải và nước mưa đợt đầu không được tách triệt để là nguyên nhân làm cho lượng hữu cơ, photpho và bùn cặn trong hồ tăng lên hàng năm. Việc quản lý hồ không chặt chẽ, một lượng lớn chất thải bề mặt xả vào hồ. Các hồ sẽ bị phú dưỡng cũng như tái nhiễm bẩn hữu cơ.

### **3. CÁC BIỆN PHÁP HỢP LÝ ĐỂ CẢI TẠO VÀ BẢO TỒN CÁC HỒ ĐÔ THỊ HÀ NỘI**

Các hồ nội thành Hà Nội đóng vai trò chính trong việc điều hoà nước mưa và tạo cảnh quan khu vực. Các hồ này còn thường liên kết với nhau hình thành hệ thống, tạo nên khung sinh thái đô thị. Tuy nhiên số lượng các hồ còn lại trong thành phố không nhiều. Vì vậy, nạo vét và cải tạo các hồ nội thành là rất cần thiết. Sau khi cải tạo theo nội dung Dự án thoát nước giai đoạn I, chất lượng 5 hồ đô thị Hà Nội đã được cải thiện nhiều nhưng kết quả chưa tương xứng với kinh phí đã đầu tư do nhiều nguyên nhân về kỹ thuật cũng như quản lý, vận hành các hồ. Từ các kết quả quan trắc theo dõi diễn biến chất lượng nước 5 hồ sau khi cải tạo năm 2005, đề tài 01C-09/06-2005-1 đã đề xuất một số giải pháp kỹ thuật để cải tạo và bảo tồn các hồ Hà Nội như sau.

#### **3.1 Về việc cải tạo hồ còn lại của Hà Nội**

Phải cải tạo triệt để, tách hoàn toàn nước thải không cho vào hồ về mùa khô. Các đập tràn và cống bao tách nước thải phải được tính toán hợp lý để lượng nước thải vào hồ nhỏ nhưng cũng không gây ngập lụt khu vực về mùa mưa. Trong điều kiện có thể, nước thải đô thị được xử lý đảm bảo tiêu chuẩn cho phép trước khi xả vào hồ.

Giếng tách nước thải phải có song chắn rác và hố lắng cát để hạn chế cát và bùn cặn chảy vào hồ khi mưa. Định kỳ nạo vét đáy hồ nhất là vùng đầu hồ.

Xây dựng các vòi phun nước và tổ chức hình thức du thuyền đập nước để tăng cường oxy cho quá trình tự làm sạch nước hồ. Có thể kết hợp các loại hình vui chơi giải trí như bơi thuyền... trong khuôn viên hồ, khai thác tiềm năng du lịch của công viên hồ.

Tăng cường quá trình tự làm sạch trong hồ bằng biện pháp thực vật thủy sinh như trồng các loại sen, súng, rong đuôi chó... vùng mép bờ hồ.

Phải có quy hoạch cụ thể việc cải tạo, lấy ý kiến đóng góp của người dân xung quanh hồ, có sự kiểm soát chặt chẽ tình trạng vệ sinh xung quanh hồ.

#### **3.2 Về việc duy trì chất lượng nước hồ sau cải tạo**

Xác định rõ chức năng của từng hồ và nhiệm vụ quản lý hồ của các đơn vị; xây dựng quy chế quản lý và khai thác cụ thể cho từng hồ.

Có kế hoạch quan trắc định kì chất lượng nước hồ.

Tổ chức thực hiện các biện pháp giáo dục, tuyên truyền ý thức bảo vệ môi trường cho người dân; Phổ biến cho cộng đồng các thông tin về môi trường để tăng nhận thức cũng như thực hiện các hành vi thân thiện với môi trường.

Điều tra, tính toán lợi ích kinh tế từ việc bảo vệ môi trường nói chung, phổ biến cho người dân để họ thấy được lợi ích thiết thực và sẽ tự ý thức việc bảo vệ môi trường.

### **Tài liệu tham khảo**

1. *Sổ Giao thông công chính Hà Nội*. Dự án thoát nước Hà Nội, giai đoạn I. Hà Nội, 1996.
2. *Trung tâm Kỹ thuật môi trường và khu công nghiệp, Trường Đại học Xây dựng*. Kết quả quan trắc chất lượng nước các hồ Hà Nội từ 1994 đến 2005.
3. *Trần Đức Hạ, Nguyễn Hữu Hoà, Nguyễn Đức Toàn và những người khác*. Báo cáo đề tài “Nghiên cứu diễn biến chất lượng nước 5 hồ Hà Nội sau cải tạo và đề xuất các biện pháp xử lý”.
4. *Tran Duc Ha, Nguyen Duc Toan*. Controlling eutrophication in ponds and lakes in Hanoi, Vietnam. International conference on remediation of contaminated sediments, Venice, Italy, 2001.